



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Joh. Müller's Lehrbuch der kosmischen Physik**

**Müller, Johann Heinrich Jacob**

**Braunschweig, 1894**

202. Erdbeben

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-96939](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-96939)

Auch die Höhe der Vulkane scheint mit der Häufigkeit der Ausbrüche in einiger Beziehung zu stehen, indem bei niedrigen Vulkanen die Ausbrüche meistens häufiger sind als bei höheren. Die Eruptionen des 925 m hohen Stromboli finden täglich, ja fast stündlich statt. Bei dem 1200 m hohen Vesuv vergeht fast kein Jahr ohne Ausbruch. Längere Intervalle bietet der 3400 m hohe Aetna, und der 5963 m hohe Cotopaxi zeigt durchschnittlich in einem Jahrhundert nur eine Eruption.

**Erdbeben.** Erderschütterungen, ähnlich denen, welche wir bereits 202 als ein vulkanische Ausbrüche begleitendes Phänomen kennen lernten, treten hier und da mit einer Heftigkeit auf, welche die furchtbarsten Verheerungen anzurichten im Stande ist, wie dies unter anderen folgende Beispiele darthun.

Nachdem Lima schon im Jahre 1682 durch eine Erderschütterung zerstört worden war, wurde die unglückliche Stadt am 28. October 1746 abermals durch ein Erdbeben heimgesucht. In wenigen Minuten wurden 11 Kirchen, 38 Klöster und 4000 Häuser umgestürzt und in einen Trümmerhaufen verwandelt. Von den 53000 Einwohnern retteten verhältnissmässig wenige ihr Leben.

Durch das Erdbeben, welches am 1. November 1755 in Lissabon stattfand, wurden ausser anderen Gebäuden allein 32 der grössten Kirchen umgestürzt und 30000 Menschen unter den Trümmern begraben.

In den Monaten Februar und März des Jahres 1783 wurden Calabrien und Sicilien fast täglich durch heftige Erdstösse erschüttert, deren erster am 5. Februar Messina zerstörte. In jener Unglücksperiode wurden in den genannten Gegenden 400 Städte und Dörfer zerstört, wobei im Ganzen 100000 Menschen umgekommen sein sollen.

Die Stadt Caracas wurde in den Jahren 1766, 1797 und 1812 durch Erdbeben verwüstet; Sicilien wurde 1818 abermals durch ein Erdbeben heimgesucht, welches namentlich die Stadt Catania zerstörte. Im Jahre 1822 fanden heftige Erdbeben in Syrien und Chile statt. Im December 1857 fand wieder ein heftiges Erdbeben in Calabrien statt. 1870 wurde die Griechische Landschaft Phokis, 1880 Agram und Anos, 1881 und 1883 Ischia, 1893 Zante von heftigen Erdbeben erschüttert.

Wohl jedes Jahrhundert hat eine Anzahl heftiger Erdbeben aufzuweisen, während kein Tag vergeht, an welchem nicht an verschiedenen Orten der Erde schwächere Erdbeben vorkommen.

Man hat beinahe ohne Ausnahme bemerkt, dass die heftigsten Erdbeben zugleich die kürzesten sind; die verheerendsten Stösse sind gewöhnlich nur das Werk weniger Augenblicke. Lissabon wurde im Jahre 1755 durch drei Stösse zerstört, welche in einem Zeitraum von sechs Minuten auf einander folgten. Messina wurde im Jahre 1783 durch zwei und Caracas im Jahre 1812 durch drei Stösse zerstört, welche letzteren innerhalb einer Minute stattfanden.

Jenen Hauptstößen folgen gewöhnlich andere, minder heftige Bewegungen, welche sich Wochen, ja Monate lang wiederholen. So wurden die Bewohner von Lissabon nach der erwähnten Katastrophe noch ein Jahr lang durch stets wiederkehrende Erdstöße in Furcht und Schrecken erhalten, und nach dem Erdbeben, welches im Jahre 1783 Messina zerstörte, war der Boden in Calabrien noch sechs Jahre hindurch in beständiger Aufregung.

Im Centralpunkte eines Erdbebens erleidet der Boden zunächst heftige Stöße in verticaler Richtung, welche oft noch mit Bewegungen in horizontaler Richtung combinirt erscheinen. So soll z. B. im Jahre 1883 der Erdboden in Calabrien während der Erdstöße in einer Bewegung gewesen sein, wie Sand, welcher auf einen Tisch gestreut ist, der von unten gestossen und zugleich in horizontaler Richtung hin und her gerüttelt wird. Menschen und Wohnungen wurden durch die Erdstöße in die Höhe geschleudert, um in einiger Entfernung wieder nieder zu fallen.

Aehnliche Erscheinungen werden auch von dem Erdbeben zu Riobamba (1797) berichtet.

Von dem Orte aus, welcher von den Hauptströmen eines Erdbebens getroffen wird, verbreitet sich die Erschütterung des Bodens, meist wellenartig sich ausbreitend, auf grössere Entfernungen hin. So wurde z. B. das Erdbeben von Lissabon wenigstens auf der ganzen pyrenäischen Halbinsel verspürt und der durch dasselbe verursachte Wellenschlag im Atlantischen Ocean verbreitete sich bis nach Westindien hin.

Das Erdbeben, welches am 15. Juli 1855 im Visper Thal (Canton Wallis) Häuser und Kirchen einstürzen machte, war noch in Genf, Neuchâtel, Basel und Luzern stark genug, um leichte Beschädigungen an Gebäuden hervorzubringen und wurde überhaupt noch bis Genua, Valence, Dijon, Metz, Wetzlar, Koburg und Bregenz verspürt.

Am 20. März 1861, Abends 9 Uhr, wurde zu Buenos-Ayres am Pendel einer gerade still stehenden Uhr eine deutlich bemerkbare unregelmässige Bewegung beobachtet, während die Schwingungen eines in der Ebene von Nord nach Süd sich bewegenden Regulatorpendels, dessen gewöhnlicher Gang nur  $2\frac{1}{2}^{\circ}$  beträgt, bis auf  $8^{\circ}$  wuchsen. Einige Tage später kam die Nachricht, dass an demselben Tage und zu derselben Stunde die 140 deutsche Meilen entfernte Stadt Mendoza durch ein Erdbeben zerstört worden sei.

Gleich der erste Stoss dieses Erdbebens war so stark, dass die einstöckigen Häuser der Stadt einstürzten und so plötzlich, dass Niemandem Zeit blieb, ins Freie zu flüchten, und alle Einwohner, welche gerade in ihren Wohnungen waren, erschlagen oder verschüttet wurden. Ungefähr 10000 Menschen,  $\frac{3}{4}$  der ganzen Einwohnerschaft, kamen auf diese Weise um.

Durch starke Erdbeben werden nicht selten mehr oder weniger bedeutende Spalten im Boden erzeugt. So entstanden z. B. bei dem schon

mehrfach erwähnten Erdbeben von Calabrien Erdspalten, welche über eine halbe Stunde lang, an 100 Fuss breit und eben so tief waren. In einzelnen Fällen zeigten die beiden Lippen solcher Spalten eine merkliche Höhendifferenz, so dass die eine oft 15 Fuss höher war als die andere, es musste also der Boden auf der einen Seite entweder gehoben oder auf der anderen gesenkt worden sein.

Nach dem Erdbeben in Chile am 20. Februar 1835 war die Oberfläche der Felsen auf der Insel Quiriquina bei Conception wie Glas zersplittert und in einen Trümmerhaufen verwandelt.

Bei dem Erdbeben von Riobamba entstanden Klüfte, die sich abwechselnd öffneten und wieder schlossen und in welchen ganze Züge von Reitern und beladenen Maulthierern verschwanden.

Die frühere Ansicht über Ursprung und Wesen der Erdbeben ging dahin, sie ausnahmslos als ein mit dem Vulkanismus in engster Beziehung stehendes Phänomen zu betrachten und gleichsam einer Reaction des feurig-flüssigen Erdkernes gegen die ihn einhüllende feste Rinde zuzuschreiben. Diese Ansicht wird jetzt wohl kaum noch von irgend einem Geologen vertreten.

Allerdings sind mit heftigen Ausbrüchen der Vulkane gewöhnlich starke Erderschütterungen verbunden, wie z. B. schon von dem jüngeren Plinius über den Ausbruch des Vesuv vom Jahre 79 n. Chr. berichtet wird, dass er mit einem heftigen Erdbeben begann. Wir haben aber gesehen, dass auch die Vulkane keinen Beweis von einem glühend-flüssigen Erdkern geben, und dass die Annahme eines solchen überhaupt unzulässig ist.

Wenn wir aber davon ausgehen, dass die Temperatur im Inneren der Erde eine beträchtliche ist, wie dies nicht bezweifelt werden kann, dass sie aber durch Ausstrahlung allmählich, wenn auch nur sehr langsam, niedriger wird, so ist es klar, dass in Folge der dadurch eintretenden Zusammenziehung der Erde in ihren oberen Theilen Spannungen mannigfacher Art entstehen müssen. Diese Spannungen können so gross werden, dass sie zu Brüchen in den Gesteinsschichten führen, und es wurde oben gezeigt, wie in Folge solcher Brüche Vulkane entstehen können. In vielen Fällen wird es zwar zu einer Entstehung von Vulkanen nicht kommen, es müssen aber, wenn grosse Schichten von Gesteinen auseinanderbrechen, und Niveauverschiedenheiten in den einzelnen, früher verbunden gewesenen Theilen von Geschieben entstehen, nothwendig starke Erderschütterungen hervorgerufen werden. Sorgfältige Untersuchungen, welche von Seebach, Lasaulx und Anderen ausgeführt sind, auf die wir hier nicht näher eingehen können, haben gezeigt, dass durchweg, wo eine nähere Prüfung der Erdbeben möglich war, die Katastrophe, durch welche sie bewirkt waren, nur wenige Kilometer unter der Erdoberfläche stattgefunden hat.

Wir sehen also, dass Erdbeben vielfach mit den Ausbrüchen der Vulkane insofern einen Zusammenhang haben, als sie beide unter Um-

ständen durch die gleiche Ursache bewirkt werden können. Indessen können unzweifelhaft Erdbeben auch durch Ursachen entstehen, welche ausser aller Verbindung mit der Bildung und den Ausbrüchen der Vulkane stehen.

So trat z. B. Volger, welcher die Erscheinung des Erdbebens von Visp im Jahre 1855 besonders gründlich studirt hat, der Lehre vom vulkanischen Ursprunge des Erdbebens entschieden entgegen und suchte sie auf eine allmähliche Auflösung der Gesteine zurückzuführen.

Die atmosphärische Feuchtigkeit, welche kohlenstoffhaltig in das Innere der Gebirge eindringt, nagt unaufhörlich an den Schichten, auf welchen sie rinnt; ganz besonders sind diesem Auslaugungsprocess der kohlenstoffhaltige Kalk, namentlich aber der Gyps unterworfen. Durch die Quellen werden den Gebirgen enorme Massen von kohlenstoffhaltigem Kalk und Gyps entführt.

Die Menge des kohlenstoffhaltigen Kalkes, welche der Rhein jährlich an der Stadt Basel vorüberführt, würde, als dichter Kalkstein berechnet, einen Würfel von 800 Fuss Seite darstellen, und diese Masse ist den Gebirgen der Schweiz entnommen.

Noch ungleich bedeutendere Massen werden durch zahlreiche warme Quellen den Gypslagern in Wallis entführt. Die Lorenzquelle allein entführt dem Gebirge jährlich eine Gypsmasse, welche als Gypsfelsen berechnet einen Raum von 60 000 Kubikfuss einnehmen würde; diese einzige Quelle muss also im Laufe eines Jahrhunderts einen Hohlraum zwischen den Gebirgsschichten erzeugen, welche bei einer Quadratmeile Flächeninhalt etwa  $\frac{1}{4}$  Fuss Höhe haben müsste.

Derartige ununterbrochene unterirdische Auslaugungen müssen aber ein allmähliches Einsinken und Niederbrechen der oberen Schichten zur Folge haben, welches dann die unmittelbare Ursache des Erdbebens ist.

Die Erdbeben, von welchen Grossgerau (zwischen Mainz und Darmstadt) vor einigen Jahren wiederholt heimgesucht wurde, bringt Mohr mit den zahlreichen Salzquellen in Verbindung, welche sich am Fusse des Taunusgebirges befinden (Wiesbaden, Soden, Homburg, Nauheim etc.). Durch diese Quellen werden unterirdische Salzlager ausgelaugt und auf diese Weise Höhlungen erzeugt, deren Einstürze jene Erdbeben zur Folge haben.

**203 Erdbebenfluthen.** An die vulkanischen Ausbrüche und Erdbeben schliessen sich häufig gewaltige Bewegungen der Meere, welche bisweilen mehr Unheil angerichtet haben, als die Erderschütterungen, durch welche sie hervorgerufen wurden. So erhob sich nach dem Erdbeben von Lissabon am 1. November 1755 eine Fluthwelle, welche 60 000 Menschen den Tod gebracht haben soll. Bei einem Erdbeben, durch welches am 28. October 1724 Lima zerstört wurde, überschwemmte eine Fluthwelle Callao, riss alle Gebäude nieder und vernichtete fast die gesammte Einwohnerschaft. Ausserordentlich gross ist zum Theil die Verbreitung